

### 3. Mathematikschulaufgabe

Klasse 10 / I

1. Löse folgende goniometrische Gleichung in der Grundmenge  $\mathbb{G} = ] 180^\circ; 270^\circ ]$

$$\sin \frac{\alpha}{2} \cdot \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}} - \tan \alpha \cdot \cos \alpha = \frac{1}{4} \cdot \sqrt{3}$$

2. Im Viereck ABCD sind folgende Maße bekannt:

$$a = 6,5 \text{ cm}; e = 8,4 \text{ cm}; \alpha = 64,6^\circ; \beta = 84,8^\circ; \gamma = 71,5^\circ.$$

Berechne die Seiten b, c, d, den Winkel  $\delta$  und die Diagonale f (= BD).

- 3.1 Eine Pyramide ABCDS mit dem Quadrat ABCD als Grundfläche und  $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$  ist gegeben. Die Pyramidenspitze S liegt senkrecht über A, dabei gilt  $\overline{AS} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$ . Zeichne mit  $q = 0,5$  und  $\omega = 45^\circ$  ein Schrägbild der Pyramide.

- 3.2 Ein Punkt bewegt sich auf der Seitenkante [CS] von C nach S. Die Dreiecke DBP schließen mit der Grundfläche die Winkel CMP mit dem Maß  $\varphi$  ein, wobei M der Schnittpunkt der Diagonalen [AC] und [BD] ist. Zeichne ein Dreieck DBP in das Schrägbild zu 3.1 ein und berechne den Flächeninhalt  $A(\varphi)$  der Dreiecke DBP in Abhängigkeit von  $\varphi$ .

$$(\text{Ergebnis: } A(\varphi) = 9 \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sin(\varphi + 45^\circ)} \text{ cm}^2)$$

- 3.3 Ermittle das Winkelmaß  $\varphi_0$  für das flächenkleinste Dreieck DBP.

- 3.4 Die Winkel MBP haben das Maß  $\alpha$ . Stelle  $\alpha$  in Abhängigkeit von  $\varphi$  dar und zeichne den zugehörigen Graphen.

Für welchen Wert von  $\varphi$  nimmt  $\alpha$  einen Extremwert an?

$$(\text{Teilergebnis: } \tan \alpha = \frac{\sin 45^\circ}{\sin(45^\circ + \varphi)} \text{ oder } \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sin(\varphi + 45^\circ)})$$